

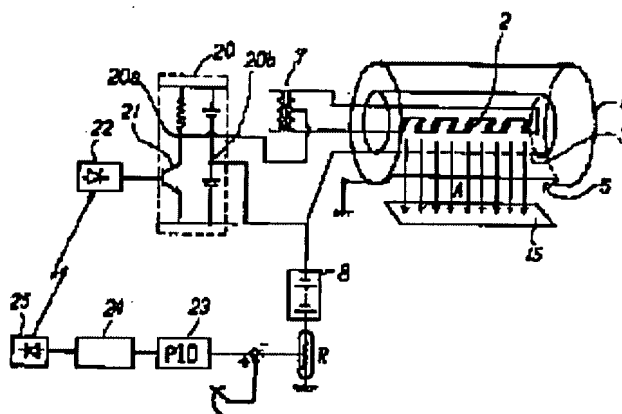
ELECTRON BEAM SOURCE

Publication number: JP9166699
Publication date: 1997-06-24
Inventor: NISHIKIMI TOSHIRO; HAMANO MASARU
Applicant: NISSIN HIGH VOLTAGE CO LTD
Classification:
- **International:** G21K5/04; G21K5/04; (IPC1-7): G21K5/04
- **European:**
Application number: JP19950351733 19951214
Priority number(s): JP19950351733 19951214

[Report a data error here](#)

Abstract of JP9166699

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the structure of a control circuit for the output of electron beams in an electron beam source and stabilize the distribution of the electron beams during the control of them. **SOLUTION:** An electron beam source is equipped with an electron emitter 2 provided in a vacuum chamber having an electron beam irradiation window 5, a high-voltage electrode 3 which is laid out between an electron beam irradiation window 5 and the electron emitter 2 and connected with a direct-current high-voltage power supply 8 and a switch 21 which controls the voltage for extracting electron beams between the electron generating source 2 and the high-voltage electrode 3, and has an extraction power supply 20 which outputs an extracting voltage of a certain value. Then, the switch 21 is driven on or off by on-off signals from a light-to-electricity converter 22 and the extracting voltage is controlled by the application continuing time in a unit of time to control the quantity of the electron beams emitted from the electron beam irradiation window 5.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51) Int.Cl.⁶

G 2 1 K 5/04

識別記号

庁内整理番号

F I

C 2 1 K 5/04

技術表示箇所

E

審査請求 未請求 請求項の数 1 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-351733

(22) 出願日 平成7年(1995)12月14日

(71) 出願人 000226688

日新ハイボルテージ株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(72) 発明者 錦見 敏朗

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新ハイ
ボルテージ株式会社内

(72) 発明者 濱野 勝

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新ハイ
ボルテージ株式会社内

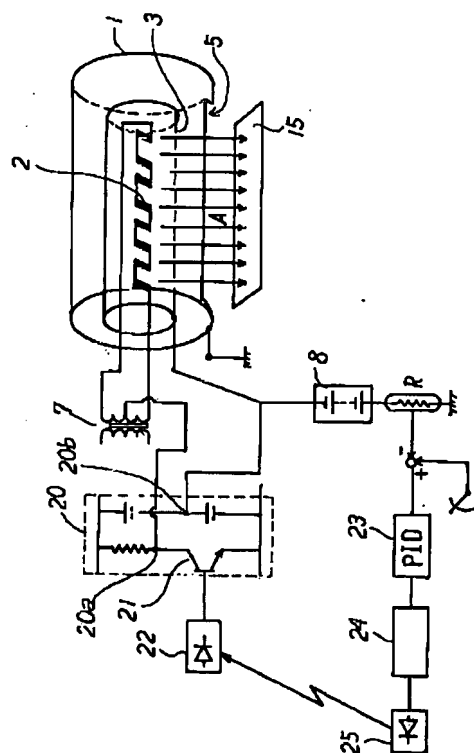
(74) 代理人 弁理士 中沢 謹之助 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電子線照射装置

(57) 【要約】

【課題】電子線照射装置の出力電子線量の制御回路構成を簡単にすると共に、制御時の電子線の分布の安定化を図ること。

【解決手段】電子線照射窓5を有する真空チャンバー1内に配置された電子発生源2と電子発生源2と電子線照射窓5との間に配置され、直流高圧電源8に接続された高圧電極3と、電子発生源2と高圧電極3との間に電子線を引き出す電圧を制御するスイッチ21を備え、一定値の引き出し電圧を出力する引き出し電源20とを有し、スイッチ21を光/電気変換器22のオンオフ信号によりオンオフ駆動し、引き出し電圧を単位時間当たりの印加継続時間で制御することにより、電子線照射窓5から放出する電子線量を制御する構成。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電子線照射窓を有する真空チャンバーと、前記真空チャンバー内に配置された電子発生源と前記電子発生源と前記電子線照射窓との間に配置された高压電極と、前記電子発生源と前記高压電極との間に電子線を引き出す電圧を印加する引き出し電源とを有する電子線照射装置において、前記電源を単位時間当たりの引き出し電圧の印加継続時間を制御することにより、前記電子線照射窓から放出する電子線量を制御することを特徴とする電子線照射装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明が属する技術分野】本発明は、被照射物に電子線を照射する電子線照射装置に関し、特にエリア形電子線照射装置の電子線量の制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】エリア形電子線照射装置は、図4に示すように、長手方向に所定の幅で開口された電子線照射窓5を形成した真空チャンバー1内に電子線照射窓5に対向してフィラメント2が所定の間隔で適宜数配列され、このフィラメント2を囲み、電子線照射窓5と対向する部分をメッシュ状あるいは格子状にした高压電極3が配備されている。そして、フィラメント2は、フィラメントトランス（絶縁トランス）7の2次側に接続され、高压電極3は例えば200～300KVの直流高压電源8に接続されると共に、引き出し電源9と接続されている。

【0003】このような電子線照射装置は、真空チャンバー1の電子線照射窓5に対向して配置された、例えば磁気テープ部材等の被照射物15の上部に設置され、フィラメントトランス7から供給される電圧によりフィラメント2が加熱されて電子を放出し、フィラメント2から放出された熱電子は、引き出し電源9に接続された高压電極3のフィラメント2に対する電位により引き出されて、矢印Aで示すように高压電極3のメッシュ状あるいは格子状部分を通過して真空チャンバー4の電子線照射窓5から放出されて被照射物15に照射される。

【0004】引き出し電源9は、被照射物15に照射する電子線量を制御するために、その出力電圧、すなわち引き出し電圧を、図3に示すように、例えば引き出し電圧Vを200V～200Vの範囲で制御できるようにされている。この制御は、例えば図4に示すように、直流高压電源8の回路に流れる電流を検出し、検出した電流値と目標値との偏差をPID制御装置10で演算し、その出力電圧を電圧／周波数変換器11を介して電気／光変換器12に送り、電気／光変換器12で入力に応じた周波数の光信号を引き出し電源9側に伝送する。

【0005】引き出し電源9側の光／電気変換器13は伝送された光信号を受信し、周波数／電圧変換器14により電圧に変換して引き出し電源9に入力し、その電圧

値に応じた引き出し電圧とするようにされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のような引き出し電源9の引き出し電圧の制御は、図3に示すように偏差量に対応したアナログ量の制御であり、このような制御では、低電子線量、高電子線量時に引き出し電圧が変わると、位置により電子線の引き出し量が微妙に変化し、電子線の電子線照射窓5の長さ方向及び幅方向の電子線の分布に悪影響を発生する場合がある。特に引き出し電圧が小さくなるとフィラメント端子電圧の影響を受け、電子線量の制御がしにくくなるという問題がある。また、光送信のデジタル信号をアナログ量に変換する等の変換回路が必要とされ複雑な回路構成となっている。

【0007】本発明は、上記の実情に鑑みなされたもので、電子線量の制御回路構成を簡単にすると共に、制御時の電子線の分布の安定化を図ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、電子線照射窓を有する真空チャンバーと、前記真空チャンバー内に配置された電子発生源と前記電子発生源と前記電子線照射窓との間に配置された高压電極と、前記電子発生源と前記高压電極との間に電子線を引き出す電圧を印加する引き出し電源とを有する電子線照射装置において、前記電源を単位時間当たりの引き出し電圧の印加継続時間を制御することにより、前記電子線照射窓から放出する電子線量を制御することを特徴とする電子線照射装置とすることにより達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に係る電子線照射装置は、長手方向に所定の幅で開口された電子線照射窓を形成した真空チャンバー内に電子線照射窓に対向して電子発生源のフィラメントを配列設置し、このフィラメントを囲み、電子線照射窓と対向する部分をメッシュ状あるいは格子状にした高压電極を設置し、フィラメントをフィラメントトランスの2次側巻線に接続し、また、高压電極を直流高压電源に接続する。そして、引き出し電源の一方の出力端をフィラメントトランスの2次側巻線の中間電位部と接続し、他方の出力端を高压電極に接続する。

【0010】引き出し電源は、出力端の電圧の極性を切り換えるスイッチを備え、このスイッチのオン駆動によりフィラメント側に接続された一方の出力端に負、高压電極側に接続された他方の出力端に正（一方の出力端に正、他方の出力端に負であっても良い。）の予め定められた一定の電圧を出力し、また、スイッチのオフ駆動によりフィラメント側に接続された一方の出力端に正、高压電極側に接続された他方の出力端に負（一方の出力端に負、他方の出力端に正であっても良い。）の予め定められた一定の電圧を出力するようにする。

【0011】スイッチのオンオフ駆動は、オンオフの一

周期の内のオン時間（又はオフ時間）が設定された信号により制御され、スイッチのオン駆動時、すなわち高圧電極に印加される電圧がフィラメントに印加される電圧に対して正極であるとき、電子線照射装置から定格の電子線量が出力され、スイッチのオフ駆動時、すなわち高圧電極に印加される電圧がフィラメントに印加される電圧に対して負極であるとき、電子線照射装置の電子線の出力量はほぼゼロとなるようにされている。

【0012】以上のように構成された電子線照射装置は、電子線照射装置から出力される電子線量が、引き出し電圧のオンオフ比を制御することにより行われ、常に一定の条件（最大か最小の条件）で電子線を引き出すので、電子線の分布が安定し、低電子線量、高電子線量での分布変化もなくなる。また、引き出し電源がスイッチング動作となるために駆動回路が簡単となり、スイッチを駆動制御する信号の伝送系も簡単となる。さらには、トランジスタで構成されたスイッチのトランジスタの負荷も軽くなる。

【0013】

【実施例】以下、図1および図2を参照して本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の実施例の電子線照射装置の構成図、図2は、図1の電子線照射装置の動作を示す波形図である。なお、図4に示した従来の電子線照射装置と同一部分には同一の符号を付している。

【0014】図1において、1は真空チャンバー、2はフィラメント、3は高圧電極、5は電子線照射窓、7はフィラメントトランス、8は直流高圧電源、15は被照射物であり、これらは図4で示した従来と同様に構成されたもので、その詳細な説明は重複するのでここでは省略する。

【0015】20はフィラメントトランス7と高圧電極3との間に印加する引き出し電源、22は光／電気変換器で、引き出し電源20は、光／電気変換器22からの出力信号によりオンオフ駆動されるスイッチング素子21を備え、スイッチング素子21のオン駆動により出力端子20aに負極性、出力端子20bに正極性の一定の電圧、例えば200Vの電圧を出力し、また、スイッチング素子21のオフ駆動により出力端子20aに正極性、出力端子20bに負極性の一定の電圧、例えば200Vの電圧を出力されるように構成されている。

【0016】引き出し電源20の出力端子20aはフィラメントトランス7の2次側の中間端子に接続され、出力端子20bは高圧電極3に接続されている。したがって、スイッチング素子21がオン駆動すると、高圧電極3の電位がフィラメント2の電位よりも正側に高くなり、このとき最大量の電子線が引き出され、また、スイッチング素子21がオフ駆動すると、高圧電極3の電位がフィラメント2の電位よりも負側に高くなり、このとき電子線の引き出しは最小となる。

【0017】スイッチング素子21のオンオフ駆動

は、光／電気変換器22からの出力信号により行うようにされているが、光／電気変換器22は大地側に設置された電気／光変換器25から伝送される光信号を受信して電気信号に変換し、変換した電気信号をスイッチング素子21に入力する。

【0018】電気／光変換器25は、この実施例の場合、直流高圧電源8の回路に流れる電流を検出し、検出した電流値と目標値との偏差をPID制御装置23で演算し、その出力電圧を電圧／パルス幅変換器24でPID制御装置23の出力電圧に応じたパルス幅の電気信号、つまり偏差が大きい場合にはパルス持続時間を長くパルス間隔の時間を短く、偏差が小さくなるにつれパルス持続時間を短くパルス間隔の時間を長くした電気信号に変換し、その信号を電気／光変換器25で、例えばパルスが持続している期間明るく、パルスのない期間暗くする等の光信号に変換して光／電気変換器22に伝送する。

【0019】図2はこのように構成された電子線照射装置の動作を示すもので、(a)は縦軸に引き出し電源20の引き出し電圧、横軸は時間tとして表した高圧電極3とフィラメント2間に印加される電圧の推移を示している。また、(b)は高圧電極3とフィラメント2間に印加される電圧の推移に伴う電子線の引き出し状態を示している。

【0020】引き出し電源20のスイッチング素子21は、電気／光変換器25から伝送された明の光信号に応じてオン駆動し、高圧電極3の電位を $-V$ ($-200V$) から $+V$ ($+200V$) に切り換え(図2

(a))、最大量の電子線を引き出す(図2(b))。また、電気／光変換器25から伝送された暗の光信号に応じてオフ駆動し、高圧電極3の電位を $+V$ ($+200V$) から $-V$ ($-200V$) に切り換え(図2(a))、電子線の引き出しは最小となる。(図2(b))。

【0021】このように電子線の引き出しは最大と最小の間のオンオフで行われ、また、電子線の引き出し量は、周期Tのパルス幅で決定される。

【0022】なお、実施例では、PID制御装置を用いているが、特段にPID制御に限られるものではなく、他の演算手段を用いた制御装置であっても良い。また、実施例では、デューティ(duty)制御、すなわちパルス幅制御によるものであるが、周波数を制御するようにしても良い。更に電子発生源はフィラメントに限るものではない。

【0023】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、電子線照射装置から出力される電子線量の制御が、単位時間当たりの引き出し電圧の印加継続時間の制御によるオンオフで行なわれ、常に一定の条件（最大か最小の条件）で電子線を引き出すので、電子線の分布が安定し、

低電子線量、高電子線量での分布変化もなくなる。また、引き出し電源がスイッチング動作となるために駆動回路が簡単となり、スイッチを駆動制御する信号の伝送系も簡単となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である電子線照射装置の構成図である。

【図2】図1に示す電子線照射装置の動作を示す波形図である。

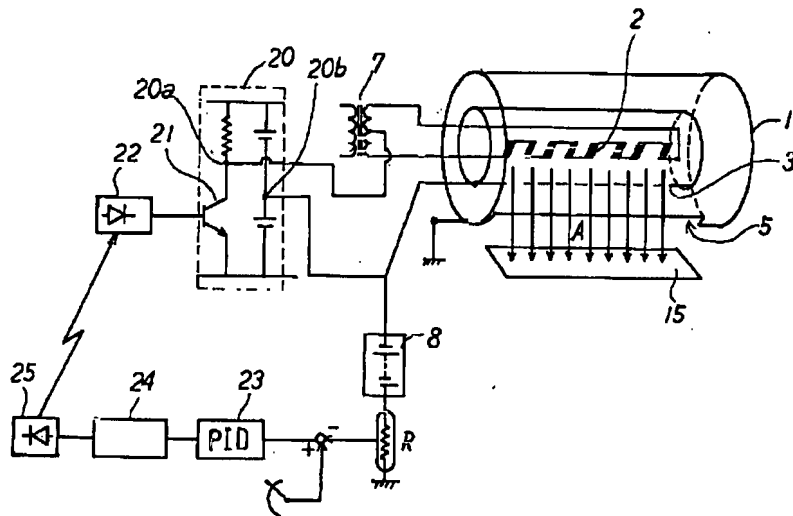
【図3】従来の電子線照射装置の動作を示す波形図である。

【図4】従来の電子線照射装置の構成図である。

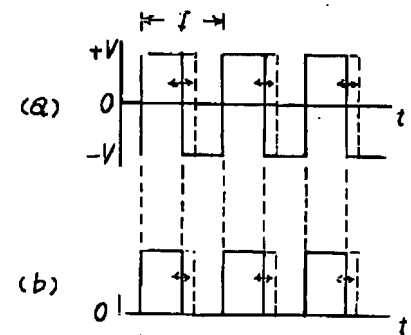
【符号の説明】

- 2 フィラメント
- 4 真空チャンバー
- 5 電子線照射窓
- 7 フィラメントトランス（絶縁トランス）
- 8 高圧電源
- 10 PID制御装置
- 20 引き出し電源
- 21 切り換えスイッチ
- 22 光／電気変換器
- 23 PID制御装置
- 24 電圧／パルス幅変換器
- 25 電気／光変換器

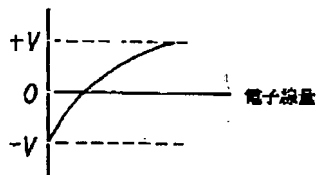
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

